

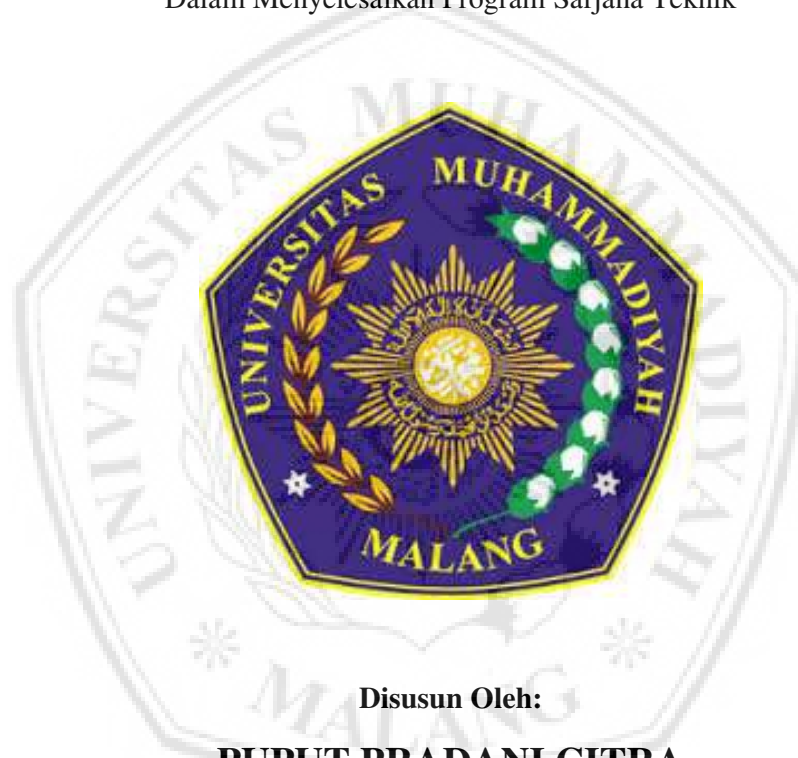
STUDI PEMANFAATAN AIR WADUK LOGUNG KABUPATEN KUDUS

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

PUPUT PRADANI CITRA

201310340311024

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2019

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : STUDI PEMANFAATAN AIR WADUK LOGUNG

KABUPATEN KUDUS

NAMA : PUPUT PRADANI CITRA

NIM : 201310340311024

Pada hari Jum'at, 11 Januari 2019, telah diuji oleh tim penguji:

1. Ir. Chairil Saleh, MT.

Dosen Penguji I



2. Azhar Adi D, ST, MT.

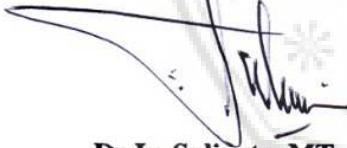
Dosen Penguji II



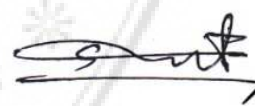
Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Sulianto, MT.



Ir. Ernawan Setyono, MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Rokhmah Karimah, MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : PUPUT PRADANI CITRA

NIM : 201310340311024

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa:

Tugas akhir dengan judul: “Studi Pemanfaatan Air Waduk Logung Kabupaten Kudus” adalah karya hasil sendiri, dan dalam naskah ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya orang lain baik sebagian atau keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, Januari 2019

Yang Menyatakan,

Puput Pradani Citra

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim.

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Sembah sujud serta syukur kepada Allah S.W.T yang telah memberikan kekuatan dan memberikan kemudahan untuk menyelesaikan Skripsi ini. Sholawat serta salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Karya sederhana ini saya persembahkan kepada orang yang sangat saya kasihi dan sayangi.

1. Ayah dan Ibu dan nenekku tercinta. Terima kasih tiada terhingga, karena telah memberikan kasih sayang dan segala dukungan baik material dan moril yang tiada terhingga, yang selalu memberi motivasi, mendoakan dan menasihati untuk menjadi pribadi yang lebih baik, sehingga anak kalian ini dapat mencapai gelar sarjana teknik. Semoga gelar ini dapat membuat kalian bangga.
2. Untuk sahabat sahabatku Fanny Andrena Wijaya S.T, Ibtnatul Kariimah Amd, Fariza Astri Kusuma Wardani S.Ked, Ayu Maulidia S.Pd. Icha Syahrani S.Psi yang selalu setia menemani disaat suka maupun duka, selalu membantu, selalu menghibur disaat merasa jenuh dan bosan, memberikan perhatian, motivasi dan selalu memberi dukungan dan doa yang tulus hingga skripsi ini selesai.
3. Untuk Rika Wahyuningtyas S.Pd dan Ervin Gemala Tanjung S.Pd yang selalu senan tiasa memberikan dorongan, menemani dan menjadi tempat berkeluh kesah.
4. Untuk semua keluarga di Lumajang yang selalu memberikan dorongan dan nasihat.
5. Untuk semua teman-teman Teknik Sipil A 2013 yang telah memberikan sedikit waktunya untuk sharing seputar skripsi dan selalu memberikan semangat. Terimakasih banyak untuk bantuan dan waktunya selama ini.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberi berkat, rahmat, hidayah serta innayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Studi Pemanfaatan Air Waduk Logung Kabupaten Kudus”**. Tidak lupa sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik. Penulisan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan wacana dan manfaat secara umum bagi orang lain khususnya bagi penulis sendiri.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini penulis melalui perjalanan waktu yang panjang serta melibatkan banyak bantuan, bimbingan, dorongan, dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Ir. Sulianto, MT selaku pembimbing I, yang telah sabra mengarahkan serta membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Ernawan Setyono, MT selaku pembimbing II, yang telah sabra mengarahkan serta membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh Staf Jurusan Teknik Sipil, Staf TU Fakultas Teknik dan Staf Laboratorium Teknik Sipil.
5. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Akhir kata Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dibidang teknik sipil.

Malang, 12 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Prinsip Dasar Sistem Distribusi Air Bersih.....	5
2.2 Analisa Klimatologi	5
2.2.1 Evapotranspirasi.....	6
2.2.2 Evaporasi	7
2.3 Curah Hujan Efektif.....	7
2.3.1 Curah Hujan Wilayah.....	7

2.3.2 Curah Hujan Efektif Tanaman	9
2.4. Kebutuhan Air Irigasi.....	10
2.4.1 Kebutuhan Air untuk Tanaman.....	10
2.4.2 Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan	11
2.4.3 Perkolasi	12
2.4.4 Penggantian Lapisan Air (WLR)	12
2.4.5 Efisiensi Irigasi	13
2.4.6 Kebutuhan Air di Sawah.....	13
2.4.7 Kebutuhan Air Irigasi untuk Pengambilan	14
2.5 Kebutuhan Air Baku	14
2.5.1 Jumlah Penduduk	15
2.5.2 Kebutuhan Air Baku Beberapa Tahun Mendatang	15
2.5.3 Kehilangan Air.....	17
2.5.4 Fluktuasi Air Minum.....	18
2.6 Debit Aliran Rendah	18
2.7 Ketersediaan Debit.....	20
2.7.1 Debit Inflow Bangkitan Metode Thomas- Fiering.....	20
2.7.2 Uji Hipotesis	21
2.7.2.1 Uji T.....	21
2.7.2.2 Uji F	23
2.8 Tampungan-tampungan Dalam Waduk	24
2.9 Lengkung Kapasitas Waduk.....	26
2.10 Kesimbangan Air (<i>Water Balance</i>).....	26
2.11 Simulasi Operasi Waduk	27
2.12 Kegagalan dan Keandalan Waduk	28

BAB III METODELOGI.....	30
3.1 Geografis dan Topografis.....	30
3.2 Data untuk Perhitungan Pemanfaatan Air Waduk.....	31
3.2.1 Data Klimatologi.....	31
3.2.2 Data Curah Hujan.....	32
3.2.3 Pola Tanam	32
3.2.4 Penduduk pada Daerah Pelayana.....	33
3.3 Data Teknis Waduk.....	33
3.3.1 Daerah Pengaliran Sungai.....	33
3.3.2 Tampungan Waduk	33
3.3.3 Volume Tampungan Waduk.....	34
3.4 Tahap Studi.....	36
3.5 Analisa Data (Pengolahan dan Perhitungan Data).....	38
3.5.1 Analisa Hidrologi.....	38
3.5.2 Analisa Klimatologi	38
3.5.3 Analisa Kebutuhan Air	38
3.6 Simulasi Pemanfaatan Air Waduk.....	39
BAB IV ANALISA DATA DAN PERHITUNGAN.....	41
4.1 Analisa Klimatologi	41
4.1.1 Evapotransporasi Potensial.....	41
4.1.2 Evaporasi	46
4.2 Perhitungan Curah Hujan	51
4.2.1 Perhitungan Curah Hujan Rerata	51
4.2.2 Curah Hujan Efektif	54

4.3 Analisa Kebutuhan Air Irigasi	61
4.3.1 Kebutuhan Air Irigasi Intake (DR)	61
4.3.2 Kebutuhan Air Irigasi Eksisting.....	66
4.4 Analisa KebutuhaN Air Baku untuk Air Bersih	68
4.4.1 Proyeksi Penduduk pada Daerah Pelayanan.....	68
4.4.2 Perhitungan Kebutuhan Air Baku	69
4.4.2.1 Sektor Domestik	70
4.4.2.2 Sektor Non Domestik.....	71
4.4.2.3 Faktor Kehilangan Air	74
4.4.2.4 Faktor Kebutuhan Maksimal	77
4.4.2.5 Faktor Jam Puncak.....	77
4.5 Analisa Ketersediaan Debit	79
4.5.1 Analisa Debit Aliran Rendah.....	79
4.5.2 Analisa Debit Inflow Bangkitan Thomas-Fiering.....	84
4.5.3 Uji Hipotesis	88
4.5.3.1 Uji T	88
4.5.3.2 Uji F	94
4.6 Keseimbangan Air (<i>Water Balance</i>).....	96
4.6.1 Simulasi Waduk	96
4.6.2 Kegagalan dan Keandalan Waduk	102
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	105
5.1 Kesimpulan	105
5.2 Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Perkolasi	12
Tabel 2.2 Efisiensi Berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi.....	13
Tabel 2.3 Kriteria Perencanaan Air Bersih.....	16
Tabel 2.4 Kebutuhan Air Baku Untuk Non Domestik.....	17
Tabel 2.5 Nilai t_c untuk Uji Normal	23
Tabel 3.1 Data Klimatologi Rerata Stasiun Meteorologi Colo Kab. Kudus	32
Tabel 3.2 Lengkung Kapasitas Waduk Logung.....	34
Tabel 4.1 Data Klimatologi Rerata Stasiun Meteorologi Colo Kab. Kudus	41
Tabel 4.2 Perhitungan Evapotranspirasi (Eto) Dengan Metode Penman Modifikasi Stasiun Klimatologi: Colo.....	44
Tabel 4.3 Perhitungan Evaporasi (Eo)	49
Tabel 4.4 Koefisien Thiessen terhadap luas DAS	53
Tabel 4.5 Rerata Curah Hujan menggunakan Metode Thiesen.....	57
Tabel 4.6 Curah Hujan Efektif Sta. Tanjungrejo Tahun 1997 - 2016.....	59
Tabel 4.7 Pola Tanam dan Kebutuhan Air Irigasi Alternatif PTT 1.....	65
Tabel 4.8 Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi (DR)	66
Tabel 4.9 Kebutuhan Air Irigasi Pola Tanam Eksisting Alternatif 1.....	67
Tabel 4.10 Perhitungan Proyeksi Penduduk.....	69
Tabel 4.11 Perhitungan Proyeksi Jumlah Guru & Murid.....	71
Tabel 4.12 Rekapitulasi Kebutuhan Air Baku Tahun 2016 - 2041.....	75
Tabel 4.13 Kebutuhan Air Harian Maksimum (FHM) dan Jam Puncak (FJP) Tahun 2016– 2041	78

Tabel 4.14 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan Metode F.J.Mock Tahun 1997	82
Tabel 4.15 Debit Rata-Rata F.J Mock Tahun 1997-2016	84
Tabel 4.16 Debit Inflow Bangkitan Tahun ke 1 (2017)	84
Tabel 4.17 Rekapitulasi Debit Inflow Bangkitan Tahun 2017-2041	86
Tabel 4.18 Rerata dan Standar Deviasi Data A	90
Tabel 4.19 Rerata dan Standar Deviasi Data B	91
Tabel 4.20 Nilai Kritis Distribusi t.....	93
Tabel 4.21 Uji t.....	94
Tabel 4.22 Nilai Kritis Distribusi F	95
Tabel 4.23 Uji F.....	96
Tabel 4.24 Simulasi Pemanfaatan Air Waduk Logung Tahun 2017	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Zona – zona Tampungan Waduk	25
Gambar 2.2 Kurva Kapasitas Tampungan Bendungan Logung	26
Gambar 2.3 Simulasi Operasi Waduk	27
Gambar 3.1 Peta Lokasi Bendungan Logung	30
Gambar 3.2 Peta Lokasi DAS Logung	31
Gambar 3.3 Grafik Lengkung Kapasitas dan Luas Genangan Bendungan Logung	36
Gambar 3.4 Diagram Alir Perhitungan	40
Gambar 4.1 Grafik Evapotranspirasi.....	46
Gambar 4.2 Grafik Evaporasi	51
Gambar 4.3 Lokasi Stasiun Hujan di DAS Logung dan Poligon Thiesen	53
Gambar 4.4 Grafik Kebutuhan Irigasi.....	68
Gambar 4.5 Kebutuhan Air Baku.....	77
Gambar 4.6 Grafik Debit Aliran Rendah FJ Mock Tahun 1997-2016.....	84
Gambar 4.7 Grafik Debit Inflow Bangkitan Thomas Fiering Tahun 2017-2041	88
Gambar 4.8 Grafik Elevasi Muka Air Waduk Alternatif PTT 1.....	100
Gambar 4.9 Grafik Elevasi Muka Air Waduk Alternatif PTT 2.....	100
Gambar 4.10 Grafik Elevasi Muka Air Waduk Alternatif PTT 3.....	101
Gambar 4.10 Grafik Elevasi Muka Air Waduk Alternatif PTT Setempat	101

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A : Gambar dan Tabel Pendukung Perhitungan
- LAMPIRAN B : Data Curah Hujan
- LAMPIRAN C : Pola Tata Tanam dan Kebutuhan Air Irigasi
- LAMPIRAN D : Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan Metode F.J.Mock
- LAMPIRAN E : Debit Inflow Bangkitan
- LAMPIRAN F : Simulasi Pemanfaatan Air Waduk Logung



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian, Pengembangan dan Statistik Kabupaten Kudus. (Kabupaten Kudus Dalam Angka 2017)
<https://kuduskab.bps.go.id/> (diakses tanggal 12 September 2018)
- PT Ika Adya Perkasa. *Laporan Hidrologi*.
- Boediono. 2001. *Teori dan Aplikasi Statistik dan Probabilitas*. PT Remaja Rosdakarya, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Pengairan. 1980. *Standar Perencanaan Irigasi, KP-01 Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi*. Kementrian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Fachrurrozi, Muhammad. 2017. *Studi Pemanfaatan Waduk Bagong di Kabupaten Trenggalek untuk Jaringan Irigasi, Kebutuhan Air Baku, dan Potensi PLTA*. ITS, Surabaya.
- Linsley, Ray K dan Joseph, B. Franzini. 1985. *Teknik Sumber Daya Air*. Jilid I, Edisi ketiga. Erlangga, Jakarta.
- Nugroho, Hadisusanto. 2010. *Aplikasi Hidrologi*. Jogja Mediautama, Malang.
- Soemarto, C.D. 1995. *Hidrologi Teknik*. Erlangga, Jakarta.
- Soewarno. 2000. *Hidrologi Operasional*. PT Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Sosrodarsono, Ir. Suyono. 1999. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Suhardjono. 1994. *Kebutuhan Air Tanaman*. Malang, Institut Teknologi Nasional.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset, Yogyakarta.